

ХАМИДУЛИНА М. В.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ НА ПЛОТНЫХ ЗОЛООТВАЛАХ

Ниже-Туринский район находится в Северо-Западной части Свердловской области и занимает часть Предуральяского хребта. Весь год дуют сильные западные ветры.

Золоотвал расположен в двух километрах на северо-восток от станции, примыкая к поселкам ГРЭС, шлаковатного завода и де-



Рис. 16. Под действием ветра частички золы поднимаются в воздух.

ревне Косая речка, и занимает площадь около 60 гектаров с глубиной залегания пласта золы 12—15 метров. Поле выполнено в естественном котловане, закончено в 1957 г. Золоотвал имеет плотно-плитчатое строение, что обусловлено большим содержанием в золе Са — до 12%, который цементирует частички золы. Находясь близко к городской черте, золоотвал является постоянным источником загро-

нения атмосферы, почвы, тем самым ухудшая санитарное состояние города.

Испытания по закрытию поверхности Н.-Туринского золоотвала многолетними растениями начались в мае 1959 г. и продолжаются до настоящего времени. Выбор участка под стационар был произведен после изучения всей площади золоотвала. Поверхность зольного поля ровная, твердая, что благоприятствует проезду автомашин с почвой. На стационаре площадью 0,5 га проводились измерения влажности (один раз в 10 дней), температуры золы на различных глубинах (один раз в 5 дней). Данные измерения изложены в табл. 1.

Таблица 1

Средние показатели температуры и влажности золы в летний период 1962 года на Нижне-Туринском стационаре

Месяцы	Температура, град. Глубина (см)								Влажность %			
	на поверхности		5		15		25		Глубина, см			
	в травостое	без травостоя	в травостое	без травостоя	в травостое	без травостоя	в травостое	без травостоя				
									0—5	5—10	10—20	20—40
30 июня	20,6	26	14,9	20	14,5	16,1	13,8	15,3	8,78	18,16	21,1	21,12
30 июля	26	37,6	21,1	28,3	20,1	25	19,3	23	18,6	23,26	26	26,28
30 августа	17,5	23,1	15,8	22,8	13,8	16,6	15,3	16,1	13,8	19,7	22	28,96

Из таблицы видно, что нижележащие слои из-за белесого цвета золы слабо нагреваются. В травостое и под ним температура гораздо ниже, чем на чистой золе. Влажность золы на глубине вполне достаточна для роста растений, но с поверхности она сильно снижается, что отрицательно влияет на растения при их прорастании. Поэтому посев семян растений важно проводить во влажную золу.

Для обогащения золы необходимыми элементами питания использовался поверхностный слой почвы ближайших окрестностей из расчета 200 м³ на гектар. Опытный участок представлен делянками от 2 до 15 м². Число площадок определялось количеством испытываемых чистых культур и травосмесей, нормой высева, которая была двух-, трех-, четырехкратная. Испытания показали, что в условиях золоотвала для создания растительного покрова можно ограничиться двухкратной нормой высева семян. На участках были высеяны семена растений в чистом виде, травосмеси из двух-трех компонентов.

На стационаре в чистом виде испытывались злаковые: житняк ширококолосьй, полевица белая, тимофеевка луговая, костер безостый, пырей бескорневищный, ежа сборная, регнерия омская, овсяница красная и луговая, и бобовые: люцерна синегибридная,

клевер красный, люпин многолетний. Посев травосмесей преследовал две цели: во-первых, выявить влияние бобовых на злаковые и, во-вторых, подобрать наилучшие компоненты для травосмесей. Были испытаны следующие травосмеси: 1) люцерна синегибридная + клевер красный + овсяница луговая; 2) клевер красный + тимopheевка луговая + пырей бескорневищный; 3) костер безостый + люцерна синегибридная + овес; 4) костер безостый + люцерна синегибридная; 5) клевер красный + овсяница луговая; 6) вика + овес.

Были заложены следующие варианты опыта: посев на чистой золе; посев на золе с 2-сантиметровым почвенным покрытием и посев на золе с полиакриламидом. Опыты на чистой золе и на золе с полиакриламидом не дали положительных результатов. Поэтому приводятся результаты опыта по культурам, выращенным на золе с 2-сантиметровым почвенным покрытием.

Посев всех культур был произведен 10—15 мая 1959 г. вручную в рядки, с заделкой семян граблями на глубину 2—4 см, в зависимости от крупности семян. После появления всходов на каждой деланке окольцовывалось по 5 растений с целью подробного изучения роста и развития той или иной культуры на зольном субстрате. Наблюдения проводились один раз в пятидневку; отмечались фазы развития растений, измерялся рост растений в высоту, учитывалось количество вегетативных и генеративных побегов на растении, листьев, веточек, измерялась ширина листовой пластинки у злаков, определялся вес 1000 семян после созревания¹.

Рост и развитие злаковых и бобовых культур за период 1959—1962 гг.

Житняк ширококолосьй (*Agropyrum pectiniforme* Roem. et Schult). Всходы этой культуры в год посева появились на 16-й день после посева. К моменту измерений (18 июня) высота растений была 5 см, началось образование второго листа. Медленное развитие растений приводит к тому, что растения в первый год жизни образуют незначительную надземную массу и корневую систему. Это объясняется тем, что растения попадают в необычайную для них среду — золу, бедную элементами питания, в частности азотом, который необходим для нормального развития растений. К концу вегетационного периода высота травостоя житняка составляла 10—11 см; на одно растение приходилось по 3—4 листа. Кущение не было отмечено.

На второй год жизни отрастание растений началось в середине мая и к 1 июня высота их была 18 см, развился 5-й лист и началось кущение. К этому времени появилось 2—3 вегетативных побега на растении. Часть растений уже на второй год прошла полный цикл

¹ Наблюдения в 1959—1960 гг. велись студенткой биофака УрГУ Легошиной-Араповой Н. И.

развития. Выход в трубку отмечен 10 июня, колошение — 15 июня, цветение — с 5 по 25 июля. Высота растений в этот момент составляла 40—48 см; на одно растение приходилось по одному генеративному побегу с длиной колоса 3—4 см.

На третий год отрастание житняка началось с 8 мая и к 23 мая средняя высота растений составляла 20—22 см. На каждое растение приходилось по три вегетативных побега с 4 листьями. В этот год основная масса растений прошла все фазы развития. Колошение отмечено 15 июня, цветение — 8 июля, созревание — 20-го июля. На одно растение приходилось по 2—3 генеративных побега с длиной колоса от 2 до 4 см, с количеством колосков в колосе от 7 до 18 штук. Вес 1000 семян составил 0,83 г; на почве — 1,3—2,7 г (данные Подгорного П. И., 1957). К моменту цветения высота травостоя составляла 56—63 см, затем рост растений прекратился. Летне-осеннее кущение проходило интенсивнее весеннего и дало дополнительно по 6—7 вегетативных побегов на растение.

На четвертый год жизни отрастание житняка протекало неравномерно. Посев был сильно изрежен, растения имели бледно-зеленую окраску листьев, кущение отмечено слабое. К началу измерений (15 мая) растения имели высоту 9—10 см, образовав 2—3 листа. В середине лета состояние растений заметно улучшилось, что выразилось в появлении зеленой окраски листьев, в заметном увеличении высоты растений. Но ни одно из отмеченных растений не дало генеративных побегов. В общей массе посевов колошение отмечено 25 июня, цветение — 10 июля, созревание — 30 июля. К концу вегетационного периода высота растений представляла 25—30 см; на одно растение при осеннем кущении приходилось по 2—6 вегетативных побега с 3—8 листьями.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.). Эта культура успешно прошла четырехлетнее испытание на зале с 2-сантиметровым почвенным покрытием. Всходы тимофеевки появились на 14-й день после посева.

В первый год жизни растения развивались медленно, образовали небольшую надземную массу. За весь вегетационный период высота травостоя не превышала 12—13 см, отмечено очень слабое кущение.

Отрастание растений на вторую весну началось довольно дружно и к 10 июня растения были высотой 20—25 см. С появлением 5-го листа (20 июня) началось кущение. Часть растений на второй год жизни прошла полный цикл развития. Колошение отмечено 25 июня, цветение — 8 июля, созревание — 20 июля. К моменту цветения растения достигли 27 см высоты, а в период созревания рост прекратился. Осенне-летнее побегообразование слабое — 1—2 новых побега на растение. В зиму тимофеевка ушла в хорошем состоянии.

На третий год жизни все растения прошли полный цикл развития, образовали большую надземную массу, по сравнению с предыдущими годами. За весь вегетационный период высота травостоя составила 52—60 см. Колошение отмечено 15 июня, цветение —

2 июля, созревание — 20 июля. На одно растение приходилось по одному генеративному побегу с длиной султана 3,5—4 см. Семена по мере созревания собирались и определялся вес 1000 семян, который составил 0,36 г (на почве 0,4 г, данные Лебедева П. В. и Углова Н. П., 1961). Интересно отметить то, что посевы тимopheевки хорошо переносят засыпание листьев золой. Травостой тимopheевки луговой постепенно смешался с коостром безостым, благодаря переносу семян коостра с соседних делянок ветром.

На четвертый год жизни развитие растений шло замедленно. К началу измерений (15 мая) высота травостоя была 10—17 см; растения имели бледно-зеленую окраску листьев, были слабыми, образовали 1—2 вегетативных побега с 3—5 листьями. Рост растений идет неравномерно и среднесуточный прирост составил в начале роста 0,2 см, а к моменту колошения увеличился до 0,6 см; после цветения рост прекратился. Колошение отмечено 15 июня, цветение — 5 июля, созревание — 25 июля. Полный цикл развития прошло только 20—25% растений, остальная часть образовала только вегетативные побеги. Вес 1000 семян составил 0,51 г. Наибольшая высота растений к концу вегетации была 31 см, некоторые цветущие экземпляры достигли 50 см.

Пырей бескорневищный (*Agropyrum tenerum* Yosey). Четырехлетние испытания этой культуры на зольном субстрате свидетельствуют о его пригодности для закрепления поверхности золоотвалов. Пырей бескорневищный хорошо может произрастать на подзолах Севера, бедных питательными веществами, а также удовлетворительно переносит засуху; оба этих качества очень важны при произрастании на золе.

Всходы пырея в год посева появились на 19—21-й день после посева. Растения очень медленно развивались, не кустились, закончили вегетацию в фазе 3—4 листьев при высоте 15—20 см.

На второй год жизни отрастание пырея началось рано; растения хорошо развивались, имели зеленую окраску листьев. Значительная часть растений сформировала колос, цвела и плодоносила. Колошение отмечено 25 июня, цветение — 5 июля, созревание — 30 июля. На одно растение приходилось по одному генеративному побегу и 3 вегетативных побега с 4 листьями. Наибольшая высота травостоя к концу вегетации — 33 см. В зиму делянки с пыреем бескорневищным ушли в зеленом состоянии.

На третью весну отрастание началось в конце апреля. В 1961 г. эта культура дала самую большую надземную массу, обильно цвела и плодоносила. Наибольшая высота травостоя составила 56 см, но кущение было на уровне второго года (3 вегетативных побега на растение). Колошение отмечено 27 июня, цветение — 8 июля, созревание — 25 июля. На растение приходилось по одному генеративному побегу с длиной колоса от 5 до 18 см, с количеством колосков от 10 до 19 штук. Семена созрели, вес 1000 семян составил 1,9 г (3—3,5 г на почве, данные Подгорного П. И., 1957). Осеннее побегообразование оказалось лучше весеннего, так как

некоторые растения осенью имели до 9 новых вегетативных побегов, высотой от 4 до 15 см.

Даже на четвертый год жизни пырей бескорневищный по сравнению с другими злаками выглядел гораздо лучше. Отрастание проходило дружно, растения имели зеленую окраску.

К началу первого замера (15 мая) высота травостоя была 15—17 см. Растения образовали 1—3 побега с 2—3 листьями. Рост в высоту происходил неравномерно: медленно в начале вегетации (прирост в сутки 0,1 см) и быстро в период колошения — цветения (среднесуточный прирост 0,6 см). Колошение отмечено 25 июня, цветение — 5 июля, созревание — 25 июля. На растении приходилось по одному генеративному побегу с длиной колоса 7—8 см. Вес 1000 семян составил 0,2 г. Все семена были щуплыми. Растения, достигнув 35—36 см в высоту, в начале августа прекратили рост.

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.). Эта культура так же, как и предыдущая, является перспективной для закрепления поверхности золоотвалов, так как мало требовательна к почве. Всходы ежи сборной появились на 13—14-й день после посева. В первый год жизни развитие растений шло очень медленно. За весь вегетационный период высота травостоя была равна 8—9 см. Растения закончили вегетацию в фазе 2 листьев, кущения отмечено не было.

Полного развития ежа сборная достигла только на второй — третий год жизни. Отрастание растений на второй год началось в начале мая, а с появлением 5-го листа было отмечено кущение, которое было довольно слабым. К концу вегетационного периода было образовано только 3 вегетативных побега на растение с 4—5 листьями. Колошение отмечено 10 июля, цветение — 25 июля, созревание — 10 августа. Вегетировать перестала в конце августа, достигнув высоты 60,3 см.

Большую массу ежа сборная сформировала только на третий год жизни. Весеннее и летнее кущение было очень хорошее: на растение приходилось по 17 побегов, а некоторые образовали до 35 побегов с 5—6 листьями высотой до 20 см. Все растения прошли полный цикл развития. На одно растение приходилось по 2—3 генеративных побега с длиной метелки от 3,5 до 11,5 см. К моменту цветения наибольшая высота растений была 78 см, некоторые достигли 86 см. Вес 1000 семян составил 0,56 г. Отмечен неравномерный рост растений в высоту за вегетационный период: замедленный в период отрастания (0,3—0,4 см в сутки) и усиленный — в период колошения — цветения (1,2—2 см в сутки). Рост растений в высоту в момент созревания семян прекратился.

На четвертый год жизни состояние посевов значительно ухудшилось, что выразилось в изреженности посевов, меньшей надземной массе растений. К началу первого замера (15 мая) средняя высота растений составила 16,3 см. К этому времени на одно растение приходилось в среднем до 8 вегетативных побегов с 3—4 листьями. Колошение отмечено 15 июня, цветение — 25 июня, созревание — 5 июля. На растение приходилось по 1 генеративному побегу с дли-

ной колоса от 7 до 11,5 см. Максимальная высота травостоя 50,3 см. Рост прекратился в период созревания семян. Вес 1000 семян равен 0,65 г. Растения ежи сборной в летне-осенний период хорошо раскустились, образовав до 10 вегетативных побегов с 6—7 листьями. Наблюдения показали, что ежу сборную можно включить в ассортимент растений, пригодных для закрытия поверхности золоотвалов.

Регнерия омская (*Roegneria fibrosa* Nevski) успешно прошла четырехлетнее испытание на золе с 2-сантиметровым почвенным покрытием. На 14-й день после посева появились крепкие, дружные всходы ярко-зеленой окраски. В первый год жизни растения медленно росли и за весь вегетационный период достигли высоты 20—25 см, образовав по 3 листа. Кущение отмечено не было.

Отрастание на второй год жизни началось в середине мая. С появлением 5-го листа началось кущение, которое протекало довольно слабо и за весь вегетационный период было сформировано по 2 вегетативных побега с 4 листьями. Часть растений прошла полный цикл развития. Колошение было отмечено 20 июня, цветение — 30 июня, созревание — 20 июля. На одно растение приходилось 1—2 вегетативных побега с длиной колоса от 5 до 8 см. За весь вегетационный период высота растений достигла 45—54,2 см. В зиму растения ушли в хорошем состоянии.

Наибольшую надземную массу растения образовали на третий год жизни. Отрастание растений началось рано весной. Делянки выделялись ярко-зеленым пятном на сером фоне золы. Весеннее кущение было довольно слабым — 2—3 побега на растение. Колошение отмечено 15 июня, цветение — 8 июля, созревание — 20 июля. На растение приходилось по 2 генеративных побега с длиной колоса 5—6 см с 12—16 колосками. Вес 1000 семян равен 2,5 г. В период колошения — цветения наблюдался усиленный рост растений, а после цветения рост растений прекратился. Наибольшая высота растений 58 см. Осеннее кущение лучше весеннего — до 8 побегов на растение.

На четвертый год жизни на зольном субстрате посевы регнерии омской выглядели хорошо. К началу первого замера (15 мая) травостой ее был равен 15,4 см; растения хорошо раскустились, образовав 3 побега с 3 листьями. Колошение было отмечено 15 июня, цветение — 25 июля, созревание — 25 июля. На растение приходилось 1—2 генеративных побега с длиной колоса 6—8 см. Наблюдения показали, что рост в высоту идет неравномерно: медленно — от начала отрастания до выхода в трубку (0,1 см в сутки) и быстро — в фазу колошения — цветения (0,5 см в сутки). Растения прекратили свой рост в начале августа, достигнув 35—36 см высоты. Вес 1000 семян составил 0,24 г. Семена были щуплые, плохо развитые. Осеннее кущение добавило на растение еще 2—3 новых вегетативных побега. Несмотря на хорошее состояние посевов на 4-й год жизни, по сравнению с третьим годом, растения развивались медленнее, слабо кустились, имели низкий травостой, дали щуплые семена.

Тем не менее, по сравнению с такими культурами, как тимopheевка луговая, костер безостый, регенерия омская оказалась более жизнестойкой в условиях зольного субстрата, что говорит о ее перспективности для консервации поверхности золоотвалов.

Люпин многолетний (*Lupinus polyphyllus* Linde). Всходы появились на 20-й день после посева. К 18 июня растения имели 7 см высоты. Первый настоящий лист появился 10 июня; сформировав 2—3 листа, растения ушли в зиму.

Весеннее отрастание люпина второго года жизни происходит очень медленно. За весь вегетационный период растения достигли высоты 25—30 см, образовав по 5—7 настоящих листьев. Цвели и плодоносили, но много плодов опало в зеленом состоянии. Высота растений была 24—33 см. Побегообразование за все годы наблюдений очень плохое. Четырехлетние испытания люпина многолетнего на зольном субстрате дают возможность сделать вывод о нецелесообразности посева этой культуры на золоотвалах плотноплитчатого строения.

Клевер красный (*Trifolium pratense* L.) дал всходы на 15-й день после посева. Через 6 дней после всходов появился первый настоящий лист. Рост и развитие растений протекает очень медленно. В первый год клевер образовал только прикорневую розетку из 3—4 настоящих листьев; за весь вегетационный период растения достигли 3—4 см высоты и в таком состоянии ушли в зиму.

Отрастание растений на второй год происходило дружно; растения были ярко-зеленой окраски. С появлением пятого листа началось кущение. К концу вегетации стебли клевера красного имели высоту до 40 см с числом междоузлий 5—6. Цветение наблюдалось 15 июля, было довольно обильным: на каждом кусте насчитывалось от 4 до 7 цветущих головок. Но семян было мало, наблюдалась пустозерница.

Большую вегетативную массу клевер красный образовал в третий год жизни. Уже к 15 июня средняя высота травостоя была до 25 см. К этому времени растения имели 5—10 побегов, а некоторые и до 18. Массовая бутонизация отмечена 15 июня, единичные экземпляры цвели; массовое цветение началось 14 июля. На растение приходилось в среднем по 6—7 генеративных побегов, число цветущих головок на куст — до 37. Созревание отмечено 26 июля и продолжалось до середины августа. Вес 1000 семян равен 1,51 г (на почве 1,5—2 г, данные Подгорного П. И., 1957).

На четвертый год клевер красный почти полностью выпал. За единичными экземплярами наблюдения не проводились, но семена были собраны для определения веса 1000 семян, который составил 1,4 г. Клевер красный можно использовать для озеленения золоотвалов.

Люцерна синегридная (*Medicago media* Pers) из всех бобовых культур показала себя наиболее перспективной при зарощивании

Таблица 2

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

развития растений по годам 1959—1962 гг. в варианте зола + 2 см почвы

Динамика развития по годам культуры	Люцерна синегридная	Регерия ольская	Житняк широко-лобий	Тимофеевка луговая	Пырей бес-корневищ-ный	Ежа сбор-ная
Высота к первому измере-нию (15 мая), см						
I год	3,75	10,	5	2	6	2,8
II »	11,54	10,	14	6,1	7	4,5
III »	16,7	17,5	13,9	7,9	15	15
IV »	21,7	15,4	9,8	15,7	17,02	16,3
Количество побегов к пер-вому измерению, шт.						
I год	3—4	I	1	1	1	1
II »	2	1	2	2	2	2
III »	1	2	4	2	1	20
IV »	11	3	2	2	2	8
Количество листьев на по-бег к первому измерению, шт.						
I год	—	3—4	2—3	2	2—3	2
II »	—	4	4	2—3	4	2—4
III »	—	3	3—4	3—4	3—4	4—5
IV »	—	3	3—5	3—4	3—4	3—4
Колошение (бутонизация)						
I год	—	—	—	—	—	—
II »	30/VII	20/VI	15/VI	25/VI	25/VI	—
III »	15/VI	15/VI	15/VI	15/VI	27/VI	15/VI
IV »	15/VI	15/VI	25/VI	15/VI	25/VI	5/VI
Цветение						
I год	—	—	—	—	—	—
II »	10/VIII	30/VIII	5/VII	5/VII	5/VII	—
III »	2/VII	8/VII	14/VII	2/VII	8/VII	27/VI
IV »	25/VII	25/VII	16/VII	5/VII	5/VII	25/VI
Созревание						
I год	—	—	—	—	—	—
II »	—	20/VII	25/VII	5/VIII	30/VII	—
III »	1/VIII	26/VIII	20/VII	20/VIII	20/VIII	14/VII
IV »	5/VIII	25/VII	30/VII	5/VIII	25/VII	5/VII
Наибольшая высота, см						
I год	9,7	22	13	10	9	9
II »	25,5	54,2	45	52,3	33	36,3
III »	74,5	58	56,3	61,5	56	70,5
IV »	62,1	34,5	25,2	31	35,8	48,6

Динамика развития по годам культуры	Люцерна синегридная	Регнерия ольская	Житняк широко- лобий	Тимофеевка луговая	Пырей бес- корневищ- ный	Ежа сбор- ная
Количество побегов к кон- цу вегетации, шт						
I год	2	1	1	1	1	2
II »	9,4	2	2	2	3	3
III »	1	3	8	3	3	17
IV »	12	5	5	2	3	10
Количество листьев на по- бег к концу вегетации, шт.						
I год	—	3—4	4—6	3	3—4	2
II »	—	4	7	7	4	4—5
III »	—	4	5—6	4	3—4	5—6
IV »	—	9	4—7	4—7	3—4	7

поверхности золотавала. Всходы люцерны появились на 8-й день после посева. 6 августа отмечено ветвление, а в конце месяца — кушение. К концу вегетации растения имели высоту 10 см и в зиму ушли зеленые.

Весеннее отрастание растений началось в начале мая и к началу первого замера (15 мая) высота травостоя составила 11,5 см. Растения имели 6—7 вегетативных побегов, хорошо облиственных. 15 июня отмечена бутонизация, а 5 июля — цветение. К моменту цветения растения имели высоту 38,8 см, на растение приходилось 2—4 генеративных побега. Цветение было очень растянуто и продолжалось до 30 июля. Начало созревания семян отмечено 20 июля, а массовое — 30 июля. После цветения рост растений прекратился.

Третий год жизни характерен образованием большой надземной массы. Кушение проходило довольно интенсивно — до 7 побегов на растение, у некоторых до 10—13. Массовая бутонизация отмечена 15 июня, начало цветения — 24 июня, а массовое — 8 июля. На растение приходилось 2—3, а иногда и 5 генеративных побегов. Созревание отмечено 1 августа. К концу высота травостоя составила 77 см, а некоторые растения достигли 83 см высоты. Для определения урожая брались укосные площадки в 1 м² (трехкратная повторность). В пересчете на гектар люцерны синегридная дала 45 центнеров сена.

На четвертый год делянки с люцерной выглядели очень хорошо. Отрастание началось рано и к середине мая высота травостоя была 20—21 см. Весеннее кушение было хорошее, в среднем на растение приходилось до 20 хорошо облиственных вегетативных побегов. Бутонизация отмечена 15 июня, начало цветения — 25 июня, массовое — 15 июля. Средняя высота травостоя в это время составила 59—60 см, некоторые растения достигли 70 см. На растение

приходилось до 9—13 генеративных побегов. Самый большой прирост был в фазу цветения — 0,7—1 см в сутки. К концу вегетации растения имели высоту 62 см. В зиму посевы ушли в хорошем состоянии. Результаты опытов позволили включить люцерну синегрибную в ассортимент растений, пригодных для озеленения золоотвалов. Все данные о росте и развитии сведены в табл. 2.

Таким образом четырехлетние испытания растений на Нижне-Туринском золоотвале показали принципиальную возможность закрытия поверхности золоотвала многолетними злаковыми и бобовыми травами. Наблюдения за ростом и развитием культур



Рис. 17. Золоотвал Нижне-Туринской ГРЭС на 4-й год после посева растений.

дают основания сделать вывод о том, что на золоотвалах плотноплитчатого строения лучше развиваются злаковые травы. Это можно объяснить тем, что бобовые, имея стержневую корневую систему, не могут пробиться в глубокие горизонты. Отмывание корневой системы бобовых показало, что стержневая корневая система бобовых приобретает признаки мочковатой системы злаковых: нет ярко выраженного стержневого корня и много мелких корней. Интересно отметить, что бобовые в посевах остаются только по краям делянок. По-видимому, бобовые не выносят засыпания золой.

Наблюдения за растениями показали, что в первый год жизни развитие идет очень медленно, затем убыстряется и только на третий год основная масса растений проходит все фазы развития, формирует наибольшую надземную массу. Отмечено, что рост растений в период вегетации идет неравномерно: медленно в период

растения — кушения, быстро — в период колошения-цветения. Затем рост замедляется или совсем прекращается.

Перспективными для выращивания в условиях золоотвала являются: из злаковых — костер безостый, регнерия омская, ежа сборная, житняк ширококолосьй, тимopheевка луговая, пырей бескорневищный; из бобовых — лучшие результаты дали люцерна синегибридная и клевер красный. Эти культуры образуют большую надземную массу, накапливают большое количество перегноя за счет отмерших корневых остатков, бобовые накапливают азот. Урожайность сена растений на основании проб с метровых площадок в трехкратной повторности на третий год жизни в пересчете на 1 гектар составила: тимopheевки луговой 26 ц, костра безостого — 17,5 ц, регнерии омской — 9 ц, житняка ширококолосьеого — 10,5 ц, люцерны синегибридной — 45,5 ц, клевера красного — 33,5 ц.

Злаки образуют хорошую дернину, закрепляя поверхность золы, а листья мешают передвижению частичек золы. Наблюдения за корневой системой показали, что основная масса корней находится в горизонте от 10 до 20 см.

Из травосмесей лучшие результаты дали: костер безостый с люцерной синегибридной, люцерна синегибридная с клевером красным и овсяницей луговой, клевер красный с тимopheевкой луговой и пыреем бескорневищным.

В 1961 году был заложен новый стационар площадью 3,5 га. Кроме вариантов на золе с почвенным покрытием, испытывались варианты с полным минеральным удобрением и бытовыми отходами.

Закрытие поверхности золоотвала многолетними злаковыми и бобовыми культурами улучшит санитарное состояние пригородной зоны города Нижняя Тура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев П. В., Углов Н. П. (1961). Биология и агротехника лугопастбищных трав. Свердловск.
2. Подгорный П. И. (1957). Растениеводство. Сельхозгиз.